

Edición cartográfica vectorial en un Sistema Web.

José Javier García Doval⁽¹⁾

⁽¹⁾ Director de I+D+i de [Tecnigral](http://www.tecnigral.es), S.L. jjgarcia@tecnigral.es.

RESUMEN

Tecnigral, S.L ([consultoría medioambiental](http://www.tecnigral.es)) ha buscado, desde su origen, apoyar a los técnicos en la gestión diaria de servicios urbanos. ¿Cómo? Proporcionándoles tanto software de gestión como servicios de análisis y de control de calidad.

Desde 2006 hemos desarrollado una docena de proyectos de gestión SIG utilizando MapServer para generar las imágenes cartográficas. Una de las demandas que hemos recibido es la de poder editar (desde el mismo entorno, con suficiente precisión y sencillez) la información cartográfica gestionada.

Frente a esta demanda nuestra propuesta de solución ha sido desarrollar una aplicación web con las siguientes características:

- *Reutilizar al máximo el software ya existente. (MapServer, como servidor de cartografía [y su capacidad de acceso a fuentes de datos vectoriales] y VML de Internet Explorer como gestor vectorial en el cliente web)*
- *Evitar cualquier tipo de instalación en los clientes. Al utilizar, sobre IE, el formato VML (Para FireFox tenemos previsto utilizar SVG) el único requerimiento es tener activo JavaScript.*
- *Precisión métrica elevada. VML permite obtener mediciones con precisión centimétrica.*
- *Contar con funciones de navegación, medición, alta de elementos puntuales, lineales, superficiales y rótulos. Edición de vértices, duplicación y desplazamiento de elementos, etc.*
- *Todo el desarrollo, desde la parte cliente está realizado con JavaScript y aprovecha la flexibilidad de AJAX.*

El citado Sistema de edición cartográfica (que empezamos a desarrollar a principio de 2007) se está aplicando en el proyecto GAVI, del departamento de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Barcelona

Palabras clave: *Arbolado urbano, UMN MapServer, JavaScript, AJAX, VML, Internet Explorer.*

MOTIVACIÓN

Como hemos comentado, nuestro foco está en usuarios técnicos y gestores, no avanzados en el uso de herramientas informáticas. Por ejemplo: el personal responsable del mantenimiento del arbolado y áreas verdes en entornos urbanos.

Este perfil de usuarios nos demanda aplicaciones de gestión, de fácil uso, que les permita:

- Obtener y conservar un inventario detallado de los elementos que gestionan, tanto desde un punto de vista geométrico y geográfico como alfanumérico.
- Planificar y realizar el seguimiento de las actuaciones realizadas sobre los elementos gestionados.
- Obtener informes e información tanto detallada como global.
- Todo ello utilizando un almacén integrado de datos.

Otra de las prioridades expresadas es que dichas aplicaciones sean, preferentemente, aplicaciones web.

Para dar respuesta a las citadas demandas, hemos encontrado en [1] MapServer un gran aliado. Utilizándolo (*MapServer*) como servidor de cartografía, hemos desarrollado una docena de proyectos de gestión, algunos tan relevantes como [2] “Un alcorque, un árbol” para el Ayuntamiento de Madrid.

En los citados proyectos hemos podido dar plena respuesta (*desde web*) tanto a los requerimientos de obtención de información, como a la edición de información alfanumérica. Lo que en ellos no hemos cubierto (*desde el mismo entorno web*) es la edición cartográfica.

Junto a ello, a día de hoy, percibimos que el navegador más implantado en nuestros clientes objetivo es el [3] Internet Explorer de Microsoft.

Este desarrollo que presentamos (*Editor cartográfico web*) pretende ser nuestra respuesta a la situación, previamente, expuesta.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL EDITOR CARTOGRÁFICO WEB

Tomando como referencia la situación a la que queríamos dar respuesta, las características básicas del editor desarrollado son:

- Instalación cero

En entornos corporativos, donde los requerimientos de seguridad en las aplicaciones son máximos, los usuarios no administrativos carecen de los derechos para instalar ActiveX, etc. Por ello optamos por el formato VML, formato vectorial nativo para Internet Explorer.

- Máxima reutilización

El editor cartográfico lo concebimos como una pieza complementaria de las aplicaciones de gestión. Por tanto, ya existe todo un desarrollo de: gestión de usuarios, Mapa de entidades y configuración de acceso a datos, (*fichero .map de MapServer*) diseño iconográfico. (*fichero .sym de MapServer*) Y lógicamente, el conocimiento en la programación con MapScript.

- Facilidad de uso

Al tratarse de un desarrollo con una finalidad muy concreta, la funcionalidad es más directa y su interacción muy intuitiva.

- Precisión adecuada

Al trabajar con “ventanas” de ámbito espacial reducido se puede utilizar el cm como unidad de trabajo. Esto unido a la posibilidad de realizar zoom a escalas mayores a 1/500, nos proporciona una precisión métrica suficientemente alta.

- Ejecución distribuida

Gracias a la flexibilidad que aporta AJAX, la aplicación se ejecuta parte en cliente parte en el Servidor.

A continuación vamos a describir y detallar la funcionalidad más destaca del editor.

Funcionalidad

A continuación vamos a enumerar, y más tarde detallar, la funcionalidad más destacable del Editor:

- Gestión de la visualización (activar/desactivar capas, cambios estéticos)
- Navegación.
- Selección de elementos.
- Mediciones e información
- Funciones de edición
- Envío de modificaciones al Servidor

Gestión de la visualización

Mediante un árbol jerárquico (que se rellena en función de las acciones del usuario) podemos:

- Ocultar/Mostrar una capa o grupo de capas.
- Modificar la estética de una gráfica determinada (color y grosor de línea, color y nivel de transparencia del relleno)
- Determinar la capa activa para sobre ella poder añadir nuevos elementos.

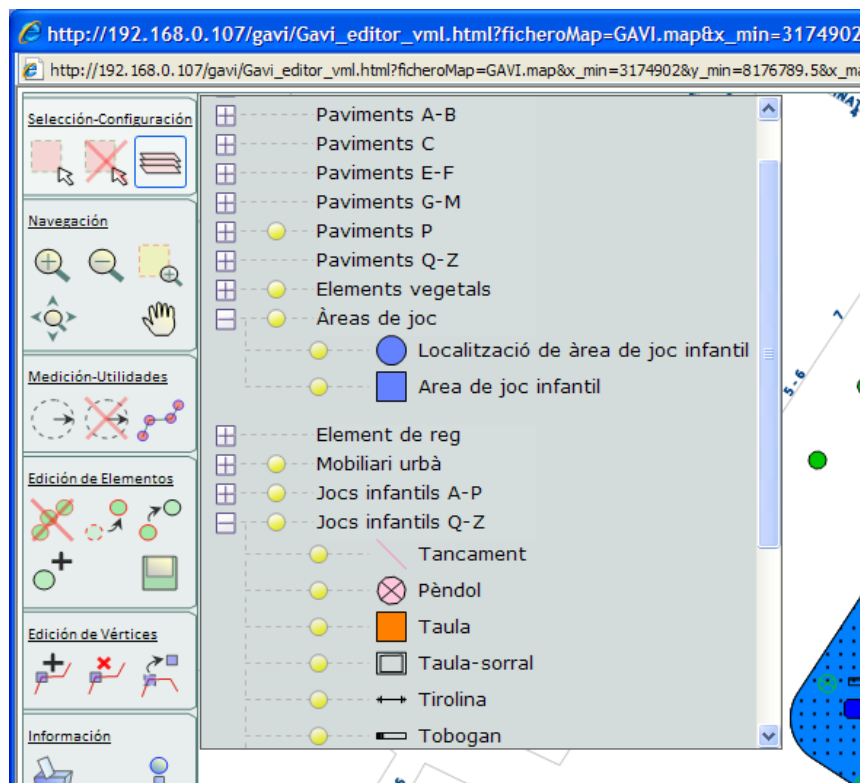


Figura 2: Gestor de capas de información

Navegación

El editor cuenta con las funciones más habituales de navegación por la cartografía, como son:

- Zoom + a un punto.
- Zoom – a un punto.
- Zoom ventana.
- Desplazamiento de la cartografía.
- Vista inicial.
- Zoom +/- con la rueda del ratón.

Al editar elementos lineales o superficiales podemos utilizar las funciones de navegación sin por ello interrumpir la edición. (Con el botón derecho del ratón retomados la edición en el estado en el que la habíamos dejado)

Selección de elementos

Gráficamente (mediante un clic o mediante una ventana) podemos seleccionar elementos pertenecientes a cualquiera de las capas actualmente visibles.

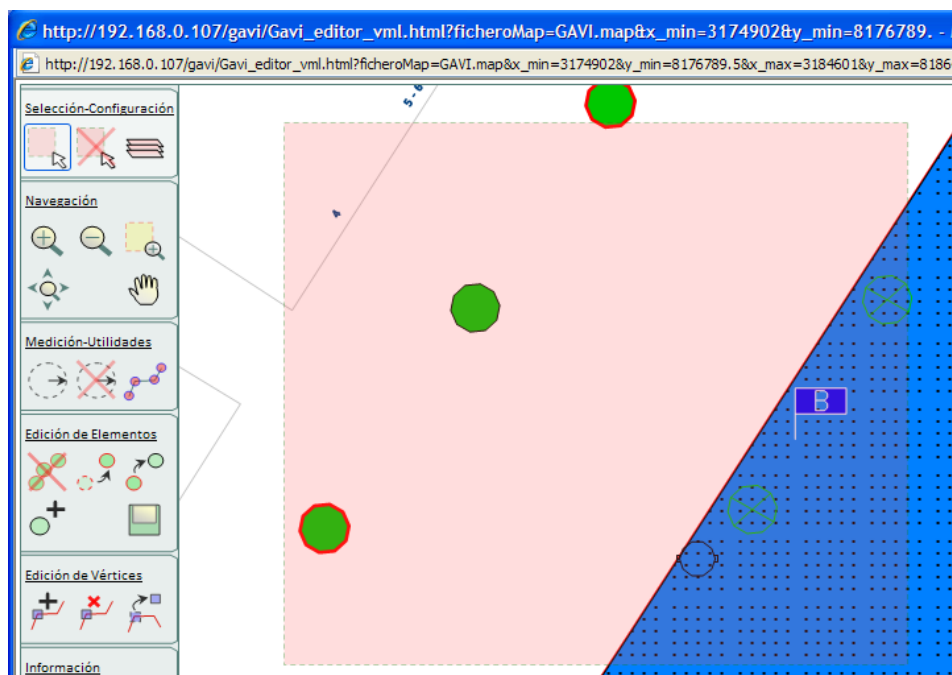


Figura 3: Selección de elementos mediante ventana

La función de selección es la base para poder ejecutar otra serie de funciones, por ejemplo: desplazar los elementos seleccionados, duplicarlos, eliminarlos, obtener información de ellos.

Mediciones e información

El editor cuenta con una utilidad que nos permite ir midiendo y acumulando la distancia entre dos puntos. Al clicar podemos hacer uso tanto de los **puntos de apoyo** como de los **puntos de intersección**. (Ambos se explican más adelante)

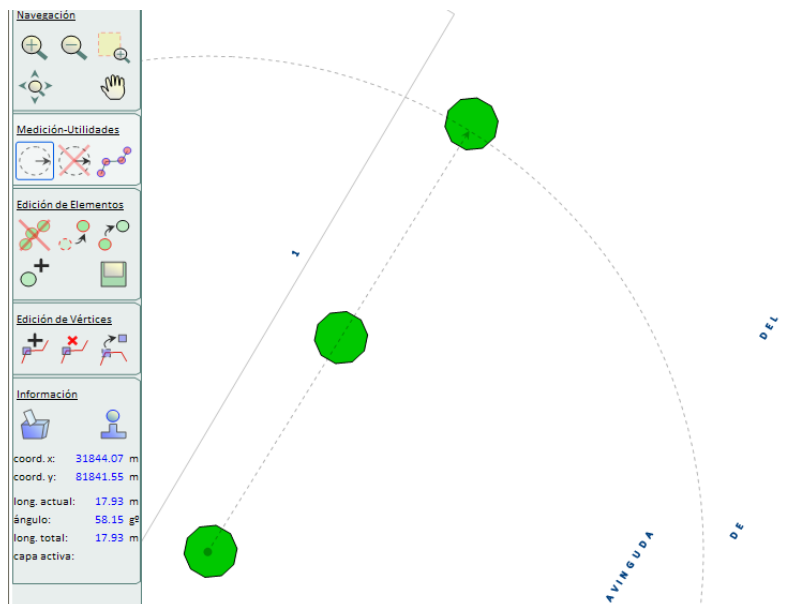


Figura 4: Utilidad de medición

También podemos obtener información sobre los elementos seleccionados.

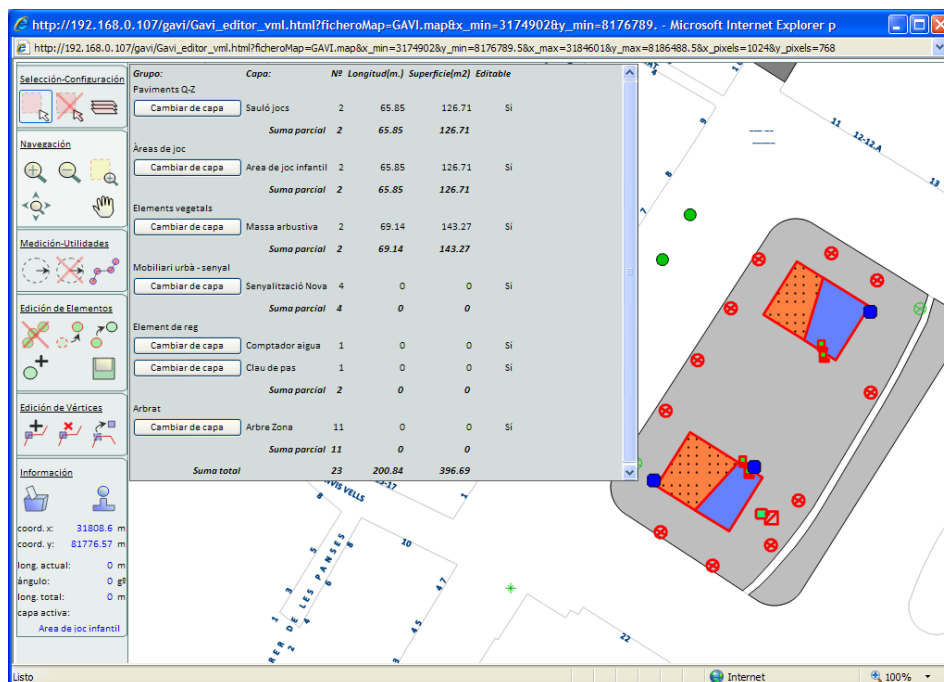


Figura 5: Utilidad de medición

Funciones de edición

El editor cuenta con las siguientes funciones de edición: *(siempre que lo necesitemos podemos utilizar las funciones de navegación, retomando la edición con botón derecho)*

- Relacionadas con una selección previa de elementos:
 - Duplicación.
 - Desplazamiento.
 - Eliminación.
- Creación de nuevos elementos, correspondientes a la capa activa. El comportamiento varía en función del tipo de elemento contenido en dicha capa:
 - Para elementos puntuales, con cada clic en pantalla se creará un nuevo elemento.
 - Para elementos lineales, cada segundo clic se creará un nuevo segmento del elemento lineal. *(Con botón derecho se finaliza la edición del elemento en curso)*
 - Para elementos superficiales, se comportan como los lineales salvo que al clicar cerca del primer punto se cierra y crea el elemento. *(Con botón derecho se descarta la creación del elemento en curso)*
- Edición de vértices de elementos lineales y superficiales, a cualquiera de ellos se les puede:
 - Añadir nuevos vértices intermedios.
 - Eliminar vértices existentes.
 - Mover cualquiera de sus vértices.

Durante la edición *(cuando realicemos cualquier clic en pantalla)* podemos hacer uso tanto de los **puntos de apoyo** como de los **puntos de intersección**. *(Ambos se explican a continuación)*

Puntos de apoyo

Una vez que ya existe definido un elemento cartográfico (*por ejemplo: la línea de bordillo*) nos puede servir como referencia para crear nuevos elementos en otras capas (*por ejemplo: un área de césped rodeada por un bordillo*)

En nuestro editor los puntos de apoyo son el equivalente a realizar el cazado de vértices en otras aplicaciones CAD. Con la única particularidad (*por motivos de rendimiento*) de que no se crean dinámicamente durante la edición de un elemento sino previamente.

En nuestro caso los puntos de apoyo se crean a partir de los elementos que hayamos seleccionado. Si el elemento es puntual, se creará un p.a. en sus coordenadas de inserción y si es lineal o superficial, en cada uno de sus vértices.

Veámoslo con una imagen:

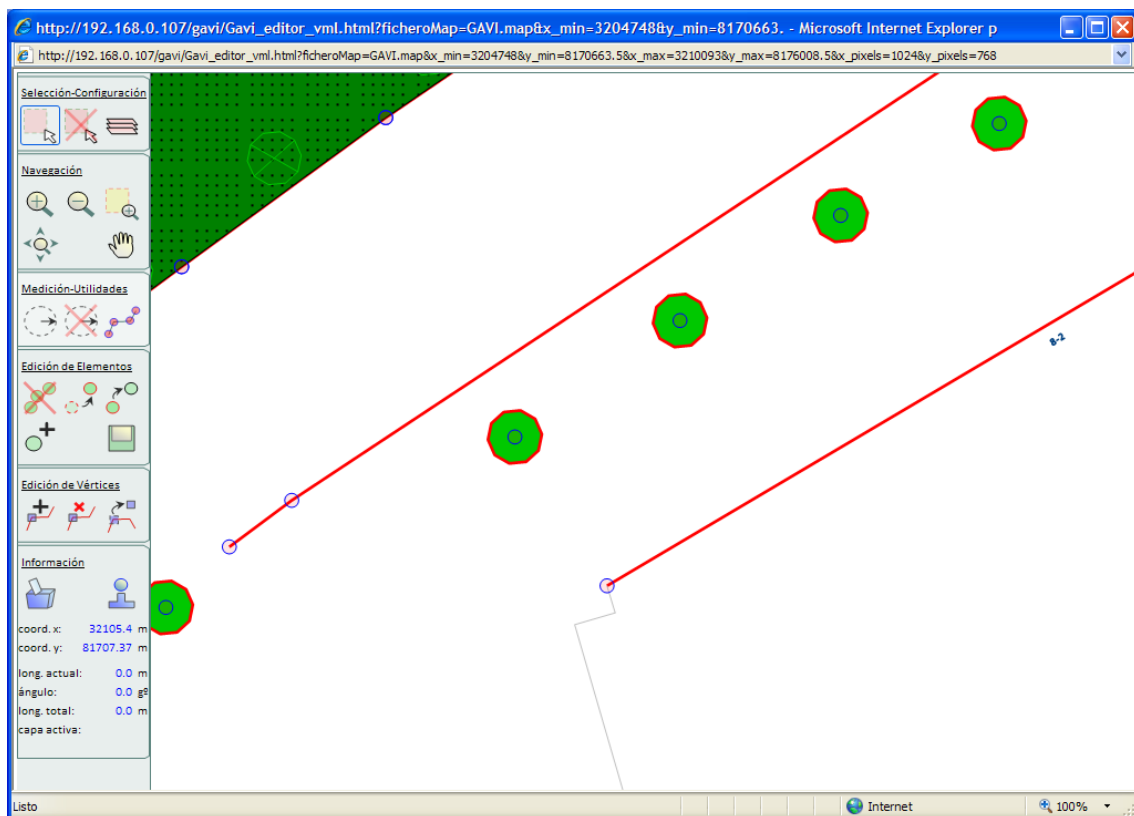


Figura 6: Puntos de apoyo de los elementos seleccionados

Una vez creados puntos de apoyo, cada vez que realicemos un clic (*bien sea al crear un elemento, mover un vértice, mover una selección de elementos, etc.*) dentro del ámbito de un punto de apoyo, el editor sustituirá las coordenadas del clic del usuario por las que posea el correspondiente punto de apoyo.

Puntos de intersección

La otra funcionalidad que nos permite aprovechar la información geométrica de elementos existentes son los puntos de intersección.

¿Cómo funciona? Si cuando realizamos un clic (con independencia de cuál sea la función que está activa) mantenemos pulsada la tecla mayúscula, el editor va a buscar si existe algún elemento dentro del ámbito del clic (es decir, si estuviese pulsada la función de selección dicho elemento sería seleccionado) en cuyo caso se buscará un punto de intersección siguiendo el siguiente criterio.

- Si estamos creando un segmento:
 - En el caso de que el elemento seleccionable sea lineal o poligonal, se buscará el punto de intersección con el segmento más próximo, manteniendo el ángulo del vector que estamos creando.
 - En el caso de que sea puntual, el punto de intersección será el punto de inserción de dicho elemento.
- Si estamos creando o moviendo un elemento puntual:
 - En el caso de que el elemento seleccionable sea lineal o poligonal, se buscará el punto de intersección con el segmento más próximo.
 - En el caso de que sea puntual, el punto de intersección será el punto de inserción de dicho elemento.

Veámoslo con una imagen:

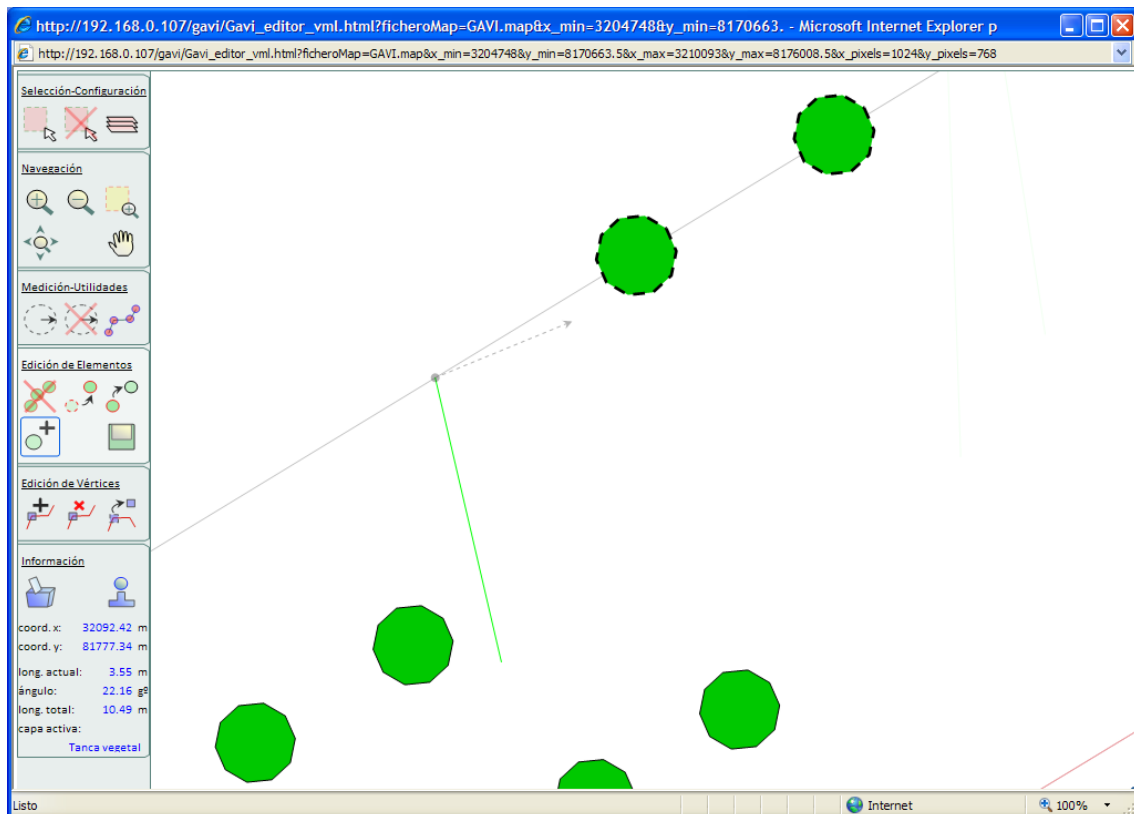


Figura 7: Utilización de puntos de intersección

CONCLUSIONES

La tecnología web está alcanzando la madurez necesaria para poder desarrollar aplicaciones que, hasta ahora, sólo éramos capaces de desarrollar bajo el modelo cliente/Servidor.

AGRADECIMIENTOS

- A la comunidad de desarrolladores de MapServer por su aportación y soporte al proyecto.
- A Xavier Llinares, técnico del IMI de Barcelona, por sus consejos y orientación.
- A los técnicos del departamento de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Barcelona. En especial a Coloma Rull, responsable técnico del proyecto GAVI.

REFERENCIAS

- ♦ MapServer <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- ♦ Un alcorque, un árbol <http://www.unalcorqueunarbol.es/>
- ♦ Internet Explorer
<http://www.microsoft.com/spain/windows/products/winfamily/ie/default.msp>